

Hardwired to self-destruct ?

Citation for published version (APA):

Crutzen, R. (2019). Hardwired to self-destruct ? Maastricht University.
<https://doi.org/10.26481/spe.20191108rc>

Document status and date:

Published: 08/11/2019

DOI:

[10.26481/spe.20191108rc](https://doi.org/10.26481/spe.20191108rc)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.



Maastricht University

Oratie

dr. Rik M.M. Crutzen

Faculty of Health, Medicine and Life Sciences

Hardwired... to self-destruct?



Hardwired.....to self-destruct?

Colofon

Foto omslag: Corno van den Berg / Droomplekken.nl

Ontwerp en print: Canon The Creative Hub

ISBN: 978-90-5681-483-0

NUR: 882

© Niets uit deze uitgave mag worden vereenvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd bestand of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Hardwired.....to self-destruct?

Oratie

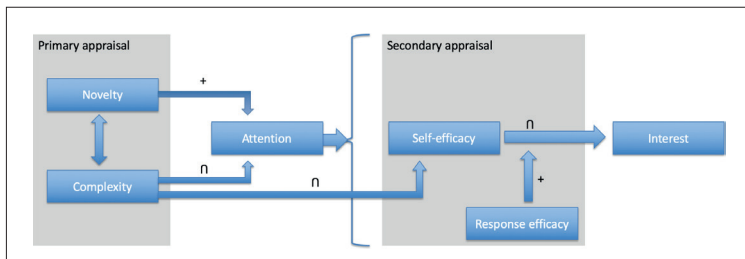
Maastricht, 8 november 2019

door dr. Rik M.M. Crutzen

Hardwired... to self-destruct?

Geachte rector, leden van de begeleidingscommissie en het cortège, beste collega's, lieve vrienden en familie, het is mij een grote eer, en met lichte spanning, dat ik deze rede mag uitspreken om het ambt van hoogleraar te aanvaarden. De titel van deze rede is wellicht ietwat curieus. Deze is met opzet gekozen. Het onderwerp van mijn leerstoel gaat mij namelijk zeer aan het hart. Ik hoop in de komende drie kwartier ook iets van uw interesse voor het onderwerp te wekken.

Gelukkig heb ik eerder met collega Rob Ruiter onderzoek naar interesse gedaan (Crutzen & Ruiter, 2015). Die heeft mij ook verteld dat deze rede ongeveer 7500 woorden moet bevatten om op tijd klaar te zijn. Beide heb ik proberen toe te passen bij het schrijven van deze rede. In Figuur 1 ziet u een schematische weergave over wat er reeds bekend is over het wekken van interesse.



Figuur 1. Interesse (Crutzen & Ruiter, 2015).

De eerste stap is het trekken van aandacht. Om aandacht te trekken moet het onderwerp nieuw zijn en enigszins gecompliceerd. Niet te makkelijk, want dan leidt het al snel tot ja-duh-reacties. Niet te moeilijk, want dan leidt het tot laat-maar-zitten-reacties. Ik heb getracht aan beide voorwaarden te voldoen bij het kiezen van de titel van deze rede. Het feit dat u in deze zaal zit is op zijn minst indirect bewijs dat dit gelukt is. Uiteraard is er ook een verband tussen de titel en de inhoud van de rede, daarover later meer. En verder moest er natuurlijk een verwijzing naar Metallica in deze rede, dus waarom dan maar niet meteen in de titel (Metallica, 2016)?

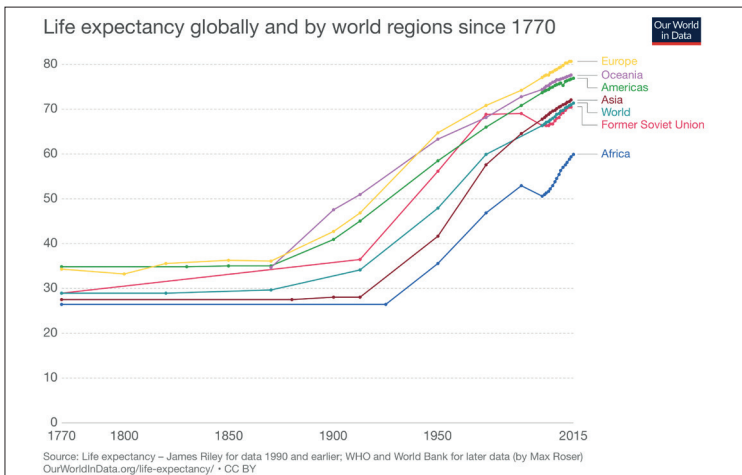
Vervolgens ziet u in de schematische weergave ook een tweede stap die nodig is om interesse te wekken. Dit komt er vrij vertaald op neer dat u

moet denken dat hetgeen ik u vertel mogelijk ergens toe leidt. En dat u denkt dat u er iets mee kunt. Dit is gerelateerd aan de complexiteit waar ik het eerder over had. Bij het schrijven van deze rede heb ik dan ook constant geprobeerd een balans te zoeken tussen ja-duh en laat-maar-zitten. Of dat gelukt is, hoor ik wel op de receptie na afloop.

Self-destruct?

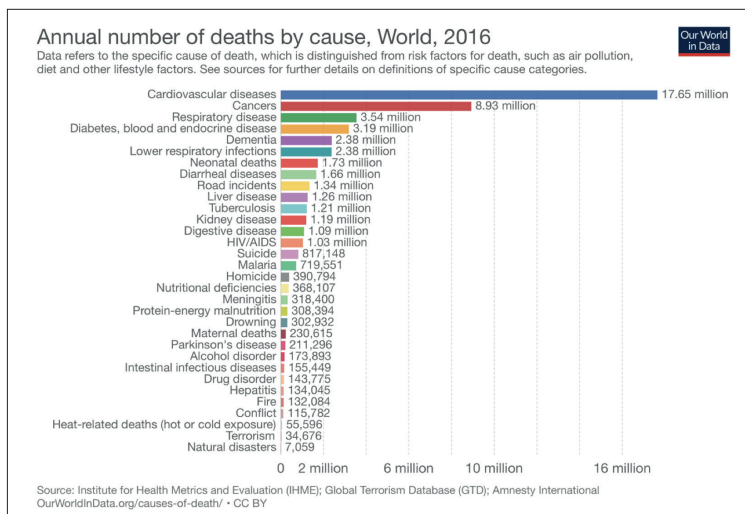
Ik ga beginnen bij het einde van de titel. Zelfdestructie klinkt enigszins negatief. In het algemeen ben ik echter zeer positief over de toestand van de wereld (Peters & Crutzen, 2017a). Dat is geen karaktereigenschap, maar gebaseerd op data. Ik begin dan ook met enkele grafieken waaraan gerefereerd wordt in Steven Pinker's laatste boek. In dit boek houdt Pinker een sterk pleidooi voor rede, wetenschap en vooruitgang (Pinker, 2018). Pinker's boek gaat over diverse onderwerpen zoals economie, ongelijkheid, vrede en gezondheid. Ik begin bij het einde; de dood.

In Figuur 2 ziet u de gemiddelde levensverwachting in verschillende gebieden op de wereld over de loop van de tijd. Hierbij vallen twee zaken op. Allereerst dat de levensverwachting de afgelopen 150 jaar meer dan verdubbeld is. Dat is bijzonder te noemen. Uit archeologisch onderzoek naar Middeleeuwse graven (Scull, 2009) weten we namelijk dat de levensverwachting vanaf de vroege middeleeuwen tot aan het eind van de 19e eeuw al die tijd ongeveer gelijk is gebleven. Ten tweede, dat in sommige gebieden van de wereld, in het bijzonder Afrika, er nog altijd een veel lagere levensverwachting is dan in Europa. De toename in levensverwachting is daar later begonnen en de levensverwachting was daar aanvankelijk ook al lager. Het goede nieuws is dat ook in deze gebieden van de wereld de verdubbeling in levensverwachting heeft plaatsgevonden.



Figuur 2. Levensverwachting.

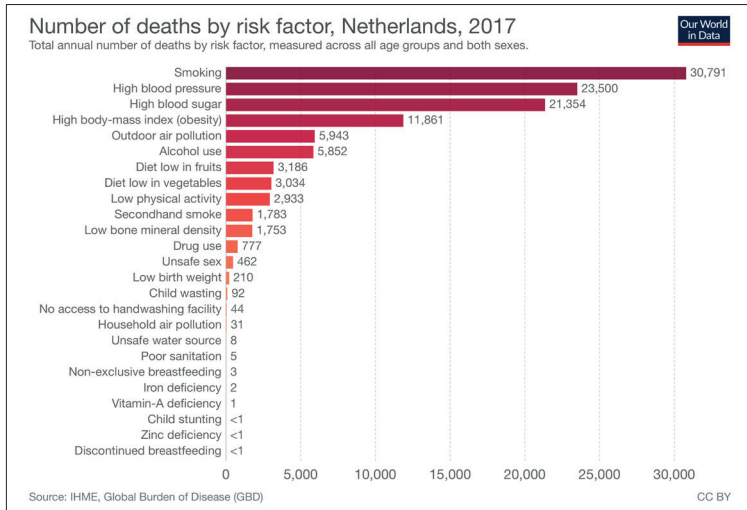
Dat we ouder worden wil niet zeggen dat we het eeuwige leven hebben. Uitspraken over de wenselijkheid en waarschijnlijkheid hiervan laat ik graag aan anderen over (Harari, 2016). Vooralsnog gaan we nog gewoon dood. Figuur 3 geeft een overzicht van waaraan we zoal doodgaan.



Figuur 3. Doodsoorzaken wereldwijd.

Er zijn wereldwijd bijvoorbeeld meer dan 38x zoveel mensen gestorven in het verkeer dan aan een terroristische aanslag. En in Nederland is deze verhouding nog veel schever. Dit zou ons iets moeten leren over waar wij als maatschappij ons geld aan zouden moeten besteden. Tot op heden is dat niet het geval. In de Rijksbegroting voor 2020 staat bijvoorbeeld een bedrag van 266,1 miljoen gereserveerd voor de post 'Contraterrorisme en nationaal veiligheidsbeleid' en 85,6 miljoen voor de post 'Wegen en verkeersveiligheid' (Ministerie van Financiën, 2019). Tot zover de zendtijd voor politieke partijen. Wat het overzicht in ieder geval duidelijk laat zien is dat de meest voorkomende doodsoorzaken ziektegerelateerd zijn.

Als we kijken naar de veranderingen in het aantal doden en ziektelast over tijd, dan is dit deels te verklaren doordat we simpelweg met meer zijn en steeds ouder worden. Het andere deel is te verklaren door zogenaamde risicofactoren (Ritchie & Roser, 2019). Ook hier is weer een mooi overzicht van (Figuur 4). In dit geval specifiek voor Nederland.



Figuur 4. Risicofactoren in Nederland.

Wat dit overzicht laat zien is dat ons doen en laten, oftewel ons gedrag, vaak ten grondslag ligt aan dood en verderf. Vandaar dus de zelfdestructie in de titel. Het vraagteken heb ik toegevoegd om aan te geven dat gedrag niet alleen een functie is van de persoon. Sterker nog, een van de eerste formules binnen de psychologie geeft aan dat gedrag een functie is van een persoon en zijn of haar omgeving (Lewin, 1936). Het veranderen van dat gedrag is geen sinecure (Kelly & Barker, 2016).

Zo zijn we aangekomen bij de titel van mijn leerstoel. Die luidt Behaviour Change & Technology, oftewel gedragsverandering en technologie. In het Engels zijn dat drie woorden en dat zijn ook de drie delen die ik in deze rede verder aan bod wil laten komen. Te beginnen bij gedrag.

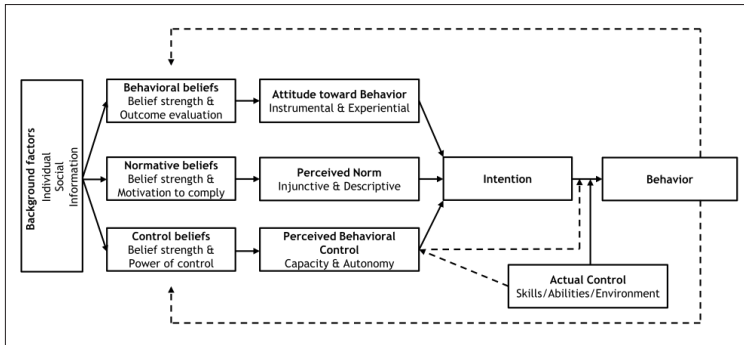
Behaviour

Als ik het heb over gedrag, dan heb ik het over gedrag in de breedste zin van het woord. Ook op dat gebied ben ik fundamenteel agnostisch (Dawkins, 2006). In het onderzoek op onze vakgroep gaat het veelal over ons dagelijkse doen en laten. Wat we zoal eten en drinken, of en hoe we bewegen, enzovoort. Maar ook beslissingen die we nemen om bijvoorbeeld al dan niet als donor te registreren. Of voor een bepaalde behandeling te kiezen bij ziekte. Gedrag is ook het handelen van professionals in de zorg en het omgaan met richtlijnen. Of, in het kader van deze leerstoel, hoe mensen omgaan met nieuwe mogelijkheden die technologie ons biedt.

En dat gedrag is moeilijk om te begrijpen. Natuurlijk niet alle gedrag, maar wel zodra het gerelateerd is aan problemen die moeilijk op te lossen zijn. Als er namelijk een makkelijke oplossing zou zijn voor die problemen, dan komen gedragswetenschappers vaak helemaal niet in beeld. Zodra dat wel het geval is, kunt u van mij aannemen dat we te maken hebben met een gecompliceerd geheel. En dan is het ook maar beter om gedragswetenschappers erbij te betrekken.

Gelukkig zijn er heel wat theorieën die gedragswetenschappers helpen bij het verklaren van gedrag. Ja, u hoort het goed, er zijn meerdere theorieën. Al deze theorieën beslaan een stukje van de werkelijkheid. Dat is geen tekortkoming van deze theorieën, maar juist onderdeel van de definitie van wat een theorie is (Peters & Kok, 2016). Er is dus geen allesomvattende 'Theory of Everything' (Peters & Crutzen, 2017b). Sterker nog, in een probleemgestuurde context is het probleem, en de daaraan ten grondslag liggende gedragingen, vaak zo gecompliceerd dat inzichten uit meerdere theorieën moeten worden toegepast om tot een oplossing te komen (Bartholomew Eldredge et al., 2016). Of, om de wetenschapsfilosoof Karl Popper te citeren; zodra het erop lijkt dat een bepaalde theorie de enige mogelijke theorie is, dan is dat een teken dat je zowel de theorie als het probleem dat je probeert op te lossen niet begrepen hebt (Popper, 1972).

Hoe zien dergelijke theorieën er nou uit? Een veelgebruikte theorie in ons veld is de Reasoned Action Approach (Fishbein & Ajzen, 2010), waarvan u in Figuur 5 een schematische weergave ziet.



Figuur 5. Reasoned Action Approach (Fishbein & Ajzen, 2010).

Schematische weergave van Gjalte-Jorn Peters (CC-BY-SA-3.0)

Het meest recente boek over deze theorie beslaat 518 pagina's. Een samenvatting van enkele zinnen, zelfs van enkele alinea's, doet dus geen recht aan de rijkheid van deze theorie. Toch ga ik dat nu doen omdat ik deze theorie als voorbeeld wil gebruiken om een aantal punten te maken die van belang zijn.

In het kort stelt deze theorie dat intentie, de mate waarin we van plan zijn om iets te doen, de belangrijkste voorspeller van gedrag is. Deze intentie wordt gevormd door drie determinanten: attitude, de houding ten opzichte van het gedrag; waargenomen norm, de mate waarin we denken dat andere mensen het gedrag ook doen of denken dat wij het zouden moeten doen; en waargenomen controle, de mate waarin wij onszelf in staat achten en denken controle te hebben over het uitvoeren van het gedrag. Waarom gebruik ik deze theorie nu als voorbeeld?

Ten eerste omdat deze theorie duidelijk zegt dat de determinanten gerelateerd zijn aan alle vormen van beredeneerd gedrag, maar dat het van belang is om te kijken naar de gedachten die ten grondslag liggen aan deze determinanten. Deze zogenaamde beliefs verschillen namelijk per gedrag. De redenen waarom men zichzelf in staat acht om medicatie in te nemen volgens een bepaald voorgeschreven stramien verschillen hoogstwaarschijnlijk van de redenen waarom men zichzelf in staat acht om al dan niet met de fiets naar het werk te gaan. Toch liggen deze redenen ten grondslag aan dezelfde determinant; namelijk waargenomen controle. Met andere woorden; de Reasoned Action Approach geeft een overzicht van belangrijke determinanten

voor beredeneerd gedrag, maar om deze handen en voeten te geven, is het noodzakelijk om te kijken wat er ten grondslag ligt aan deze determinanten bij de specifieke doelgroep met betrekking tot het specifieke gedrag.

De tweede reden om dit voorbeeld te gebruiken is dat u waarschijnlijk al bedacht heeft, al dan niet in vraagvorm, dat niet al het gedrag volledig beredeneerd is. Dat klopt. En daar doet deze theorie dus ook geen uitspraak over. Deze theorie kan daarom ook niet alle mogelijke variantie in gedrag verklaren. Dat is echter geen reden om deze theorie te verwerpen, maar sluit juist aan bij het eerder gemaakte punt dat theorieën slechts een stukje van de werkelijkheid beslaan (Kok & Ruiter, 2014). Zelfs binnen een theorie zijn er onderdelen die deels overlappen met verklaringen uit andere theorieën. In de schematische weergave ziet u bijvoorbeeld dat beliefs, aan de linkerkant, uiteindelijk leiden tot gedrag, aan de rechterkant. Echter, de gestippelde lijn geeft aan dat gedrag ook een invloed heeft op beliefs die mensen hebben. Deze wederzijdse invloed tussen beliefs en gedrag is waar de cognitieve dissonantietheorie op gericht is (Festinger, 1957). Als deze namelijk niet in overeenstemming zijn, dan is een van de manieren waarop wij daarmee omgaan door onze beliefs aan te passen. U herkent dat wellicht van uzelf als u een exotische aankoop doet en vervolgens andere mensen probeert te overtuigen waarom dit een goed idee was. In de meeste gevallen bent u dan voornamelijk uzelf aan het overtuigen.

Samenvattend, om gedrag te verklaren in een probleemgestuurde context is het noodzakelijk om determinanten - zowel variabelen als processen - uit verschillende theorieën te integreren en goed te kijken naar wat er ten grondslag ligt aan deze determinanten bij de specifieke doelgroep met betrekking tot het specifieke gedrag. Dat laatste zou wellicht de indruk kunnen wekken dat we die determinanten helemaal niet nodig hebben, aangezien we toch altijd moeten kijken naar het specifieke gedrag bij een specifieke doelgroep. Niet is echter minder waar en daarmee kom ik bij de derde reden om deze theorie als voorbeeld te gebruiken: inzicht in deze determinanten is namelijk cruciaal voor gedragsverandering. Hiermee ben ik tevens bij het tweede deel van deze rede aangekomen.

Change

Om te beginnen is gedragsverandering geen goede naam. Er zijn namelijk geen 6 (Cialdini, 2008) of 93 (Michie et al., 2013) trucjes die toegepast kunnen worden om gedrag direct te veranderen. Gedrag komt namelijk voort uit activatie van neuronen in de motorcortex. Dat is het gedeelte van het brein dat ons bewegen aanstuurt. Deze activatie is het gevolg van activatie van neuronen elders in het brein (Pinel & Barnes, 2017).

Als mensen leren, treden er veranderingen op in de activatiepatronen van deze neuronen (Kampfner & Conrad, 1983). Dat gebeurt met vallen en opstaan - soms letterlijk. Christian Lohmann, verbonden aan het Nederlands Herseninstituut, vergelijkt het met daten. Neuronen wriemelen wat rond en lijken hun partners even te testen om dan meestal te besluiten dat het niks wordt. Uiteindelijk vormen ze stabielere verbindingen (Van Sprundel, 2019). Zo leren mensen of een bepaald gedrag al dan niet 'belonend' is (Vlaev & Dolan, 2015) en nemen op basis daarvan een 'beslissing' (Rangel, Camerer, & Montague, 2008). Beslissing moet u hierbij niet zien in de gangbare manier waarop het woord gebruik wordt; het wil niet zeggen dat ons gedrag noodzakelijk rationeel of beredeneerd is. Het is ook van toepassing op bijvoorbeeld gewoontegedrag. Ook beloning moet u in de breedste zin van het woord zien; deze kan ook bestaan uit comfort, controle, status of simpelweg ergens bij horen (Vlaev & Dolan, 2015).

De manier waarop verschillende leerprocessen zich ontwikkeld hebben in de loop van de tijd loopt parallel aan de ontwikkeling van ons brein. En dat is niet beperkt tot het menselijk brein. Deze leerprocessen zijn nodig om de problemen op te lossen die we in de loop van de evolutie zoal zijn tegengekomen (Aunger & Curtis, 2015). Dat begint dus met heel basale problemen zoals waar is voedsel te vinden? Of een veilige plek om te slapen?

Door middel van habituatie en sensitatie leert deze kwalsoort namelijk al meer dan 650 miljoen jaar waar hij of zij voedsel kan vinden (Ginsburg & Jablonka, 2007). Als we vervolgens een sprong vooruit maken in de tijd zien we bijvoorbeeld dat kapucijnaapjes in staat zijn om objecten te sorteren op basis van vorm (Truppa, Mortari, Garofoli, Privitera, & Visalberghi, 2011). Deze manier van het leren van abstracte concepten

gebruiken mensen uiteraard ook. En dat is erg handig, want zo hoeven we niet bij ieder keer als we een pen zien na te denken over wat dat nou precies is en hoe we ermee om moeten gaan. Datzelfde leerproces zorgt er echter ook voor dat we andere mensen soms letterlijk in hokjes stoppen. Deze leerprocessen zeggen dus niets over of datgene *wat* we leren 'goed' of 'slecht' is, maar geven inzicht in *hoe* we leren. Dit is belangrijk voor gedragswetenschappers bij het gebruik van methoden gericht op gedragsverandering. Deze methoden moeten namelijk gebaseerd zijn op een of meerdere van deze leerprocessen. Dit stelt mensen namelijk in staat om daadwerkelijk iets te leren. En dus te veranderen waar nodig (Crutzen & Peters, 2018).

Het meest recente leerproces - in evolutionaire termen - is reflectief leren. Dat stelt ons mensen in staat om te leren van fouten die we in het verleden gemaakt hebben om daarmee betere plannen voor de toekomst te maken. Implementatie intenties zijn een voorbeeld van een gedragsveranderingsmethode die gebaseerd is op dit leerproces. Ik zal zometeen een voorbeeld van een studie geven waarin deze gedragsveranderingsmethode gebruikt is. Ik ben enigszins huiverig om een voorbeeld te geven, want één studie is geen studie, zoals het gezegde luidt (Lakens, Haans, & Koole, 2012). Hier zou ik een hele rede over kunnen geven, maar kort door de bocht komt het erop neer dat de conclusies die getrokken kunnen worden op basis van één studie zelden heel sterk kunnen zijn. Om sterkere conclusies te trekken is het noodzakelijk om resultaten van meerdere studies samen te nemen in een meta-analyse. Als u de volgende keer dus een bericht leest over de resultaten van onderzoek, kijk dan altijd goed waar deze conclusie op gebaseerd is. Misschien nog wel belangrijker dan u als lezer, zijn persvoorlichters, journalisten en onderzoekers zelf die vaak maar al te graag stevige conclusies presenteren. Dat is niet bevorderlijk voor vertrouwen in bevindingen uit onderzoek.

Toch ga ik nu voorbeelden geven van studies naar gedragsveranderingsmethoden. Ik gebruik deze voorbeelden om duidelijk te maken hoe deze methode gebruikt is binnen een bepaalde setting. Over deze gedragsveranderingsmethoden is ook steeds een meta-analyse beschikbaar op basis waarvan we sterke conclusies kunnen trekken over de werkzaamheid van deze methoden (Peters, De Bruin, & Crutzen, 2015). Ik zal steeds verwijzen naar deze meta-analyse en het voorbeeld dat ik gebruik.

Te beginnen met de implementatie intenties waar ik het eerder over had (Gollwitzer & Sheeran, 2006). Deze gedragsveranderingsmethode maakt gebruik van het vermogen van mensen om te plannen en helpt ze daar een handje bij. In deze studie werden vrouwen die deelnamen aan het Weight Watchers programma willekeurig verdeeld over twee groepen - een experimentele en een controlegroep (Luszczynska, Sobczyk, & Abraham, 2007). In de controlegroep woonden de vrouwen de wekelijkse bijeenkomsten van het Weight Watchers programma bij. In de experimentele groep was dit hetzelfde, maar daar bovenop was er één extra sessie waarin vrouwen een gedetailleerd plan opschreven over wat ze de komende week van plan waren op het gebied van voeding en beweging. Dit plan moest zo specifiek mogelijk ingaan op wanneer, waar en wat. Vervolgens werd ze ook gevraagd om als-dan plannen te maken voor situaties waarin ze zelf dachten dat het moeilijk zou zijn om zich aan hun voornemens te houden, bijvoorbeeld als het regent, als ze op een feestje zijn, enzovoort. Toen er vervolgens twee maanden later gekeken werd naar het gewichtsverlies van deze vrouwen, bleek dat deelnemers in de experimentele groep tweemaal zoveel gewicht verloren hadden dan deelnemers in de controlegroep. En het enige verschil tussen beide groepen was deze ene sessie.

Hoewel dit een goed voorbeeld is hoe we gedragsveranderingsmethoden in de praktijk toepassen, zult u waarschijnlijk denken; ja, maar vrouwen die deelnemen aan Weight Watchers zijn sowieso al gemotiveerd om gewicht te verliezen. Die gedragsveranderingsmethode gaat niet werken bij iemand die niet gemotiveerd is. En dat klopt. Het is zelfs een voorwaarde voor deze gedragsveranderingsmethode om optimaal te werken (Kok et al., 2016). Bij gebrek aan motivatie zijn andere gedragsveranderingsmethoden geschikter.

Neem bijvoorbeeld het aanzetten van jongeren om meer te bewegen. Een deel van de jongeren zal nog niet overtuigd zijn van het nut van meer bewegen en geen positieve attitude hebben ten aanzien van dit gedrag. In de nu volgende studie werden jongeren weer willekeurig verdeeld over twee groepen - een experimentele en een controlegroep (Cooke, Trebaczyk, Harris, & Wright, 2014). In de controlegroep kregen de jongeren een fact sheet waarin de voordelen van meer beweging werden uitgelegd. Jongeren in de experimentele groep kregen dezelfde fact sheet, maar moesten van tevoren opschrijven welke waarden ze belangrijk vonden in hun leven en waarom. Deze gedragsveranderingsmethode

heeft self-affirmation. Hoewel affirmatie een Nederlands woord schijnt te zijn, is zelfbevestiging waarschijnlijk de minst slechte vertaling (Epton, Harris, Kane, Van Koningsbruggen, & Sheeran, 2015). Toen vervolgens een week later werd gekeken naar de attitude van jongeren ten aanzien van beweging, bleek dat jongeren in de experimentele groep een positievere attitude hadden. En dat ze ook daadwerkelijk meer bewogen.

In beide voorbeelden die ik zojuist gegeven heb ging het om één gedragsveranderingsmethode gericht op één specifieke determinant. Echter, zoals ik in het eerste deel van deze rede heb proberen duidelijk te maken, spelen vaak meerdere determinanten een rol. En deze determinanten kunnen ook nog eens verschillen tussen personen. Met andere woorden: gedragsverandering is dus echt maatwerk. En dat is precies waar technologie een rol kan spelen. Collega Hein de Vries heeft pionierswerk gedaan op dit gebied. Hij heeft door de jaren heen vele onderzoeksprojecten geleid waarin computer-tailoring op diverse manieren werd toegepast. Hierbij wordt er eerst een sociaal-cognitief profiel van mensen in kaart gebracht. Vervolgens krijgen ze op een interactieve wijze feedback gebaseerd op dat profiel. Deze manier van feedback geven is relevanter en effectiever dan een one-size-fits-all-benadering (De Vries & Brug, 1999).

Hiermee ben ik aangekomen bij het derde deel van deze rede. Ik heb tot dusver uitgelegd dat gedrag redelijk 'hardwired' is en gedragsverandering dus geen sinecure is. In het derde deel ga ik in op de rol van technologie. Die kan zowel hardwired als wireless zijn.

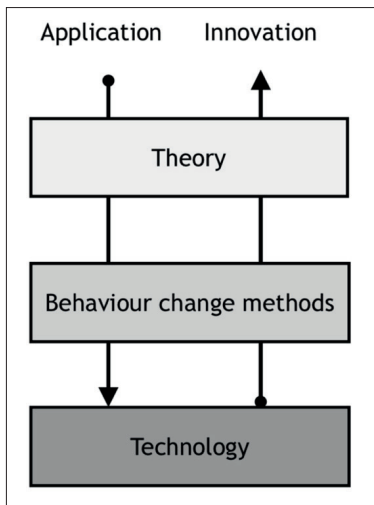
Technology

Als ik het heb over technologie, dan bedoel ik daarmee technologie in de breedste zin van het woord. Gartner (2019) presenteert ieder jaar opkomende technologieën aan de hand van de hype cyclus.

Deze cyclus beschrijft een terugkerend patroon bij nieuwe technologieën. Na introductie van een nieuwe technologie, nemen de verwachtingen van wat er allemaal mee kan alleen maar toe. The sky is - of lijkt - the limit. Na een tijdje blijken deze verwachtingen meestal niet waargemaakt te kunnen worden. Althans, niet op de korte termijn. Vaak slaat het dan door naar de andere kant. En na verloop van tijd, blijkt de waarheid in het midden te liggen. Dat wil natuurlijk niet zeggen dat alle technologieën de tand des tijds doorstaan. Er zijn er genoeg die niet verder komen dan hoopvolle verwachtingen.

Als voorbereiding op deze rede heb ik teruggekeken naar de hype cycli vanaf 2000. Daarbij valt op dat zowel technologieën waarvan we nu dagelijks gebruik maken als degene waarvan vele nog nooit gehoord zullen hebben, min of meer hetzelfde patroon volgen: te hoge verwachtingen in het begin gevolgd door een reality check. We zijn heel slecht in voorspellen welke technologieën de tand des tijds doorstaan en uiteindelijk gemeengoed worden. Dat soort voorspellingen ga ik dan ook niet doen. Sterker nog, deze hele leerstoel is niet gericht op ontwikkeling van technologie an sich. Daartoe zijn techneuten veel beter in staat. Als gedragswetenschapper denk ik niet dat mijn focus moet zijn op de ontwikkeling van technologie. Net zoals ik denk dat de focus van techneuten niet moet zijn op gedragswetenschappelijke vraagstukken. We hebben elkaar wel nodig. Heel erg zelfs.

We hebben elkaar nodig omdat technologie wel kan bestaan zonder gebruiker, maar geen lang leven is beschoren zonder gebruiker. Gebruikers kunnen eindgebruikers zijn, zoals patiënten, maar ook intermediairs, zoals verpleegkundigen, en andere stakeholders, zoals beleidsmakers. Betrokkenheid van al deze actoren is cruciaal om te weten of en hoe technologie ingezet kan worden. Met andere woorden, ik zie technologie als middel, niet als doel. Wat is dan het doel? Wat mij betreft zijn er twee antwoorden op die vraag die ik in Figuur 6 schematisch heb weergegeven.



Figuur 6. Toepassing en innovatie van theorie.

Als eerste doel de toepassing van technologie om tot een oplossing te komen voor een probleem. Hierbij verwijs ik terug naar de eerste twee delen van deze rede. Zodra gedrag gerelateerd is aan een probleem, kunnen we gebruik maken van verschillende theorieën om een beter inzicht te krijgen in het hoe en waarom mensen zich op een bepaalde manier gedragen. En vervolgens gedragsveranderingsmethoden te kiezen die hierbij aansluiten. Technologie kan dan gebruikt worden voor de toepassing in de praktijk. Bijvoorbeeld het gebruik van computer-tailoring op basis van een sociaal-cognitief profiel. Door nieuwe technologische mogelijkheden kunnen dergelijke toepassingen ook verbeterd worden. Op het gebied van computer-tailoring, bijvoorbeeld, is een van de uitdagingen dat er een groot aantal beliefs ten grondslag liggen aan gedrag. Het uitvragen van al deze beliefs is niet bevorderlijk voor de gebruikerservaring, maar wel nodig. De feedback is namelijk gericht op beliefs die het meest relevant zijn en waar de meeste ruimte voor verbetering is voor de persoon in kwestie. Dat is namelijk de kracht van computer-tailoring. Met behulp van recommender systems, een techniek uit de artificiële intelligentie, kan dit proces geoptimaliseerd worden (Giabbanelli & Crutzen, 2015). Door het gebruik van geavanceerde algoritmen, kunnen er betere aanbevelingen gedaan worden. Deze aanbevelingen zijn gebaseerd op *eerdere* keuzes die een gebruiker gemaakt heeft en op keuzes van *andere* gebruikers die het systeem

eerder gebruikt hebben. Op die manier verbetert het systeem in de loop van de tijd en draagt dit ook bij aan een betere gebruikerservaring. Technologie kan dus bijdragen aan betere toepassingen gericht op het oplossen van een probleem.

Een tweede doel is het gebruiken van technologie om tot theoretische innovatie te komen. Dat is minder gebruikelijk, maar kan volgens mij wel uiteindelijk leiden tot meer vooruitgang. Ik zal zometeen uitleggen waarom ik dat denk. Eerst neem ik u echter weer mee terug naar het begin van deze rede. Toen refereerde ik al kort aan Lewin's formule die bepleit dat gedrag een functie is van een persoon en zijn of haar omgeving. Ik zal nu ingaan op wat er momenteel al technologisch kan met betrekking tot alle drie de onderdelen van deze formule.

Als eerste gedrag (B). Technologisch zijn we steeds beter in staat om allerlei gedragingen te meten. Neem bijvoorbeeld beweging en slaapgedrag, maar ook biomedische maten gerelateerd aan gedrag, zoals hartslag. En daarvoor hebben we geen geavanceerd technologie meer nodig. Alhoewel, de technologie is wel geavanceerd, maar is ingebouwd in voorwerpen die we dagelijks gebruiken, zoals onze mobiele telefoon en ons horloge. We merken vaak nauwelijks dat allerlei zaken geregistreerd worden. En de ontwikkelingen op dit gebied gaan razendsnel. Zo zijn er al sensoren die ons eetgedrag kunnen registreren (Chun, Bhattacharya, & Thomaz, 2018). Dat klinkt als toekomstmuziek of misschien zelfs science fiction. Ik ga ook geen voorspellingen doen over welke technologieën het gaan redden en welke niet. Meer in het algemeen durf ik wel te stellen dat veel van de technologieën die we nu dagelijks gebruiken nog niet eens zo heel lang geleden als science fiction werden gezien.

Vervolgens de omgeving (E) waarin het gedrag plaatsvindt. Ook op dat gebied is er al veel mogelijk met bestaande technologie. Uw mobiele telefoon registreert bijvoorbeeld de locatie waar u zich bevindt. Het wordt nog interessanter als kenmerken van de omgeving gekoppeld kunnen worden aan registratie van gedrag. Collega Nicole Stappers kijkt bijvoorbeeld naar de relatie tussen veranderingen in de gebouwde omgeving en beweeggedrag, in het bijzonder de ondertunneling van de A2 hier in Maastricht (Stappers, Van Kann, Ettema, De Vries, & Kremers, 2018). Maar ook op veel kleinere schaal, zoals de relatie tussen licht en slaapgedrag.

Tot slot de persoon zelf (P). Dat is een stuk gecompliceerder. We kunnen namelijk niet direct meten wat er in het hoofd omgaat. Ook op dat gebied is er uiteraard technologische vooruitgang. Met fMRI technieken kunnen we hersenactiviteit meten aan de hand van veranderingen in doorbloeding. De nauwkeurigheid waarmee we dat kunnen wordt steeds hoger. Hierdoor kunnen we steeds meer inzoomen op exacte locaties in ons brein. Ons menselijke brein bestaat uit 86 miljard neuronen (Azevedo et al., 2009). We zijn nog niet zo ver dat we die allemaal tegelijk gedetailleerd in beeld kunnen krijgen. En als we dat wel zouden kunnen, dan krijgen we te maken met iets dat erg doet denken aan Daniel Dennett's uitleg van het 'frame problem' (Dennett, 1984). Tegen de tijd dat we het complete beeld hebben van de mate van activatie van al die neuronen, is dat beeld alweer veranderd. Activatie is namelijk een continu proces. En, misschien nog wel belangrijker, onze kennis over wat activatie van bepaalde neuronen betekent in termen van specifieke gedachten en gevoelens die mensen hebben, is nog erg beperkt.

Voorlopig moeten we het doen met indirecte maten, zoals reactietijden of antwoorden op vragen. Elke manier van meten heeft zijn eigen voor- en nadelen. Neem bijvoorbeeld een vragenlijst. Dat is een relatief goedkope en snelle manier om mensen te vragen hoe ze over iets denken of wat hun gevoelens zijn met betrekking tot een bepaald onderwerp of gedrag. Deze meetmethode wordt dan ook vaak gebruikt om mensen vragen te stellen over iets en vervolgens 3 of 6 maanden later weer. Dat geeft een goed inzicht in veranderingen in determinanten van gedrag. Deze methode is echter minder geschikt om een inzicht te krijgen in het proces van verandering. Met andere woorden, we weten dan wel *of* er verandering heeft plaatsgevonden, maar niet zo goed *hoe* deze verandering heeft plaatsgevonden. Daarvoor zouden we iedere week, iedere dag, misschien zelfs wel een paar keer per dag vragen moeten stellen. U begrijpt, het wordt logistiek nogal een uitdaging om mensen een paar keer per dag een hele vragenlijst in te laten vullen, laat staan dat mensen dit daadwerkelijk gaan doen.

Ook hier zijn oplossingen voor die worden vergemakkelijkt met behulp van technologie. Ecological momentary assessment - of kortweg EMA - is het herhaaldelijk stellen van vragen op een bepaald tijdstip of bij een bepaalde gebeurtenis. Mensen krijgen dan een signaal, op bijvoorbeeld hun mobiele telefoon, en vervolgens enkele vragen die ze kunnen beantwoorden. Dit is geen hele uitgebreide vragenlijst, maar een of enkele items die

betrekking hebben op een onderwerp dat belangrijk is in de context van het betreffende gedrag. Ik zal weer een voorbeeld geven aan de hand van de resultaten van een meta-analyse (Haedt-Matt & Keel, 2011).

Dit voorbeeld gaat over mensen met boulimia nervosa en mensen met een eetbuistoornis. Kenmerkend is dat deze mensen perioden hebben waarin ze grote hoeveelheden voedsel tot zich nemen. Volgens het affectregulatiemodel zijn er twee belangrijke hypothesen die hieraan gerelateerd zijn. Als eerste dat negatief affect gevolgd wordt door een eetbui. Als tweede dat die eetbui vervolgens leidt tot een verlaging van dat negatieve affect. Simpel gezegd; de eetbui is een manier van deze mensen om met negatieve gevoelens om te gaan. Vooral over die tweede hypothese is er discussie in de literatuur. Andere modellen voorspellen namelijk dat dit negatieve affect juist toe zal nemen direct na een eetbui omdat men dan bewust wordt van hetgeen zojuist gebeurd is.

De resultaten van deze meta-analyse laten zien dat eetbuien inderdaad worden voorafgegaan door negatief affect. Vlak voor een eetbui voelt men zich slechter dan de rest van de dag. En ook slechter dan wanneer men een gebruikelijkere portie eet. Echter, na de eetbui, voelt men zich nog slechter dan voorheen. Met andere woorden, dit is niet conform de tweede hypothese. En het komt ook niet overeen met wat mensen rapporteren als ze na verloop van tijd in een vragenlijst antwoorden geven over hoe ze zich toen voelden. Dit is een voorbeeld van hoe EMA gebruikt kan worden om meer inzicht te krijgen in bepaalde gedragingen. Met andere woorden, om te komen tot betere theorieën. Dit heeft vervolgens ook weer impact op hoe we met een bepaald probleem kunnen omgaan. Om terug te komen op dit voorbeeld; deze resultaten impliceren voor behandeling dat naast inzicht in de irrationaliteit van de gedachte, wat vaak al aan de orde komt binnen cognitieve gedragstherapie, ook gebruik kan worden gemaakt van het feit dat deze gedachte niet overeenkomt met de gevoelens die mensen zelf rapporteren.

Dit voorbeeld komt uit de klinische hoek. Meer inzicht in processen gerelateerd aan gedrag is echter van belang voor gedragsverandering in het algemeen. Het tijdstip van de dag en de situatie waarin men zich bevindt hebben bijvoorbeeld invloed op het wel of niet uitvoeren of volhouden van een bepaald gedrag (Millar, 2017). Ik denk dan ook dat we een sprong kunnen maken door het combineren van data met betrekking tot gedrag, omgeving en persoon.

Het combineren van data is nog niet eenvoudig. Er spelen zowel ethische, juridische, als technische aspecten mee (Crutzen, Peters, & Mondschein, 2019; Ienca et al., 2018). Voor al deze vakgebieden is dus een rol weggelegd hierbij. En vervolgens moeten de data ook nog eens geanalyseerd worden en de resultaten geïnterpreteerd. Op dat laatste wil ik nu verder ingaan, want de rol van gedragswetenschappers is belangrijk hierbij. Dat zal ik illustreren aan de hand van een voorbeeld van een studie uitgevoerd door Bastiaansen en collega's (2019). Zij gaven data die verzameld was met behulp van EMA aan twaalf verschillende onderzoeksgroepen over de hele wereld. Deze data hadden betrekking op het verloop van symptomen van depressie- en angststoornis over de tijd. De vraag die deze onderzoeksgroepen meekregen was wat het advies aan een clinicus zou zijn voor vervolgbehandeling. Deze adviezen varieerden enorm omdat al deze onderzoeksgroepen andere analyses uitvoerden. Geen één van de analyses was echter fout. In de rationale voor de keuze met betrekking tot de analyses kwam naar voren dat de onderzoeksgroepen namelijk verschilden in hun 'werkhypothese' over wat belangrijk is bij keuzes met betrekking tot vervolgbehandeling. De analyses sloten aan bij deze hypothesen. Alleen verschilden deze hypothesen tussen de onderzoeksgroepen. Dit voorbeeld raakt aan breder punt dat in het bijzonder van belang is wanneer er veel data beschikbaar is.

Hoe meer data, des te meer mogelijkheden. Zelfs zoveel mogelijkheden dat er door sommige geopperd wordt dat we theorieën en hypothesen wel over kunnen slaan. Chris Anderson, de voormalig hoofdredacteur van *Wired*, opperde dit in zijn vaak aangehaalde artikel met de veelzeggende titel "The end of theory" (Anderson, 2008). Een voorbeeld dat gegeven wordt in dit artikel als argument voor deze stelling is in mijn ogen juist een argument tegen deze stelling. Het voorbeeld gaat erover dat Google Translate in *principe* net zo goed teksten van Spaans naar Engels kan vertalen als van Limburgs naar Laotiaans. Waarom dit in de praktijk niet zo is, komt enkel en alleen omdat er over die laatste combinatie minder data beschikbaar is. Er is geen semantische of causale analyse nodig, zolang er maar voldoende data is. *That's why Google can translate languages without actually "knowing" them* stelt Anderson (2008). Dat dit 'knowing' tussen aanhalingstekens staat, legt wat mij betreft precies de vinger op de zere plek. Google Translate leert geen grammatica door de hoeveelheid data aan sich. Ook binnen de gedragswetenschappen denk ik niet dat we veel vooruitgang zullen boeken door zoveel mogelijk

data te verzamelen over ieder mogelijk gedrag. We willen juist iets leren over de onderliggende principes van gedrag. Op basis hiervan kunnen we namelijk voorspellingen doen.

Het zoeken in een berg van data is dan ook geen vervanging van theorie, eerder een aanvulling (Haardörfer, 2019). Ik trek niet in twijfel dat er zeer interessante patronen gevonden kunnen worden. Deze patronen zouden vervolgens dan wel moeten leiden tot hypothesen die getoetst kunnen worden in andere data (Janssen & Kuk, 2016) en die passen binnen een causaal diagram (Pearl & Mackenzie, 2018). En die hypothesen sturen vervolgens ook hoe en welke data verzameld worden. Deze gedachte vormt de basis van Popper's standaardwerk over de logica van wetenschappelijke ontdekkingen (Popper, 1935).

Dit standaardwerk is verschenen in 1934, maar is nog steeds relevant. Misschien zelfs nog wel meer dan ooit tevoren. Want hoewel de mogelijkheden tot dataverzameling steeds meer toenemen, is het verzamelen van data voor wetenschappelijke doeleinden geen willekeur. Er zit een rationale achter *hoe* en *welke* data verzameld worden (Mazzocchi, 2015). Sterker nog, de meest recente verordening van de Europese Unie op het gebied van bescherming van persoonsgegevens vereist zelfs dat verwerking van persoonsgegevens ter zake dienend is en beperkt tot wat noodzakelijk is voor de doeleinden waarvoor zij worden verwerkt (European Parliament and Council, 2016). En dat is niet alleen van toepassing op dataverzameling voor wetenschappelijk onderzoek, maar ook voor commerciële doeleinden. Sterker nog, wetenschappelijk onderzoek heeft een soort van status aparte binnen deze verordening (Mondschein & Monda, 2018). Verder is deelname aan onderzoek vrijwillig en is deze databron van deelnemers eindig en schaars. Onnodig putten uit deze bron is volgens mij dan ook onethisch (Crutzen & Peters, 2017). Kortom, nadenken over *hoe* en *welke* data te verzamelen is relevant vanuit wetenschappelijk, juridisch en ethisch oogpunt. Op zowel *hoe* als *welke* zal ik nu kort ingaan.

Als eerste *hoe* data te verzamelen. In enkele van de voorbeelden die ik gegeven heb werden deelnemers aan het onderzoek steeds verdeeld over twee groepen - een experimentele en een controlegroep. Deze onderzoekszopzet wordt binnen de psychologie meestal een experiment genoemd. Binnen de geneeskunde is de term gerandomiseerd gecontroleerd onderzoek gebruikelijker - in het Engels afgekort als RCT.

Deze RCT wordt gezien als de beste manier om een antwoord te geven op de vraag was deze interventie nou effectief? En een interventie kan een gedragsveranderingsinterventie zijn, maar ook een medicijn of een medische ingreep. De reden waarom dit als de beste manier wordt gezien is omdat deelnemers aan het onderzoek door het toeval worden toegewezen aan de twee groepen. Dit is de beste manier om aan te tonen dat verschillen tussen de groepen daadwerkelijk door de interventie komen, ook wel causaliteit genoemd. Het is dus een goede manier om verschillen *tussen* personen aan te tonen.

De mogelijkheden die technologie biedt, zoals het makkelijker verzamelen van diverse soorten data, heeft gezorgd voor een hernieuwde interesse voor zogenaamd n-of-1 onderzoek (McDonald et al., 2017). Dit is een familie van onderzoeksmethoden waarbij de gemeenschappelijke deler is dat mensen in de loop van de tijd gevolgd worden. De onderzoeksvragen die beantwoord kunnen worden met deze methoden hebben betrekking op verschillen *binnen* personen. Ik denk dat deze hernieuwde interesse van belang is voor gedragsverandering aangezien het hier veelal om een proces van verandering gaat. Tegelijkertijd wil ik wel causale uitspraken kunnen doen hierover. Ik geef toe dat dat enigszins hebbertig is, maar gelukkig zijn er manieren om het beste van twee werelden te krijgen. Dit kan bijvoorbeeld met geaggregeerde n-of-1 RCTs in combinatie met multi-level modellen (Cushing, Walters, & Hoffman, 2014). Dat is een hele mond vol en er zijn ook nog genoeg methodologische uitdagingen bij de toepassing van deze methode (Vieira, McDonald, Araújo-Soares, Sniehotta, & Henderson, 2017). Waar ik nu echter op wil ingaan is de theoretische uitdaging. Daarmee ben ik aangekomen bij het tweede punt: *welke* data te verzamelen.

Welke data er verzameld wordt, zou wat mij betreft moeten voortkomen uit een theoretisch gedreven vraagstelling. Dan kan dus gericht zijn op het vormen of verbeteren van theorieën. Een voorbeeld is het plannen van coping responses. Dat komt er in het kort op neer dat je voorbereidingen treft op het omgaan met moeilijke situaties na een gedragsverandering. Deze gedragsveranderingsmethode is gericht op het doorbreken van gewoontegedrag. Vaak lukt dat, maar na een tijdje valt men toch weer terug op oude gewoontes. Deze gedragsveranderingsmethode is gebaseerd op de theorie over terugvalpreventie (Larimer, Palmer, & Marlatt, 1999). Volgens deze theorie zijn voorwaarden voor deze gedragsveranderingsmethode om optimaal te werken dat risicovolle situaties voor een terugval

geïdentificeerd worden en dat er vervolgens ook geoefend wordt hoe er met dergelijke situaties omgegaan wordt. Deze voorwaarden zijn gebaseerd op de leerprocessen waar ik het eerder over had (Crutzen & Peters, 2018). Hiermee moet dus rekening worden gehouden als deze gedragsveranderingsmethode in de praktijk wordt toegepast.

Deze gedragsveranderingsmethode wordt van oorsprong toegepast in 1-op-1 behandeling. De behandelaar helpt dan met het zoeken naar risicovolle situaties voor de cliënt. De vraag is echter in hoeverre mensen hiertoe in staat zijn. Met behulp van het combineren van data met betrekking tot gedrag, omgeving en persoon is het mogelijk om te kijken wanneer terugval daadwerkelijk plaatsvindt. Op die manier kunnen we dus te weten komen in hoeverre gepercipieerde risicovolle situaties overeenkomen met wat daadwerkelijk risicovolle situaties bleken te zijn. Met als vervolgvraag of we juist moeten interveniëren in situaties waarvan mensen denken dat ze risicovol zijn? Of die waarvan in het verleden gebleken is dat ze het zijn? En de andere voorwaarde is het oefenen met hoe er met dergelijke situaties wordt omgegaan. Is het dan ook van toegevoegde waarde om mensen te herinneren hieraan als ze in zo een situatie komen? Dit zijn slechts enkele voorbeelden van vragen die beantwoord kunnen worden door de nieuwe mogelijkheden die technologie biedt. Het beantwoorden van dergelijke vragen leidt tot betere theorieën om gedrag te verklaren en te veranderen. Dat is zeer waardevol voor effectievere en efficiëntere oplossingen voor alle maatschappelijke problemen waaraan gedrag ten grondslag ligt.

Dat wat betreft onderzoek. Aangezien het hier een profileringsleerstoel op basis van onderzoek betreft, heb ik dat als insteek van deze rede gekozen. Ik ben blij ook betrokken te mogen zijn bij het opzetten van een studierichting Digitale Technologie & Zorg. Op die manier wordt iets van de hier gepresenteerde denkwijze ook doorgegeven aan volgende generaties. En in de toekomst hoop ik eigenlijk dat een studierichting met een dergelijke naam overbodig wordt. De digitalisering heeft bijvoorbeeld een enorme impact gehad op zowel het marktaandeel als de werkwijze van het traditionele reisbureau en de toerismesector in het algemeen. Toch hebben we het niet over 'digitaal reizen' en gaan we gewoon op vakantie of een paar daagjes weg. 'Digital health' is wat mij betreft dan ook slechts een tijdelijke term en straks weten we niet meer beter. Als bijvoeglijk naamwoord zal het dan ook nog maar weinig toevoegen.

Bedankt!

U heeft wellicht opgemerkt dat ik in deze rede vrij vaak het woord ‘ik’ heb gebruikt. Dat is geen probleem in zoverre dat ik nog steeds sta achter wat ik zojuist gezegd heb. Het is wel een probleem in zoverre dat ik dit allemaal niet alleen kan. Ik ben dan ook trots op de promovendi en andere onderzoekers, hier in Maastricht en in de rest van de wereld, waar ik mee mag werken. In dat kader wil ik in het bijzonder Bart van den Borne bedanken. Dankzij zijn warme introductie in Afrika en zijn schat aan ervaring aldaar begrijp ik ook iets meer van deze wereld.

Daarmee ben ik aan het dankwoord toegekomen. Allereerst gaat mijn dank uit naar het College van Bestuur voor het in mij gestelde vertrouwen. En natuurlijk aan de onderzoeksschool CAPHRI, in het bijzonder Maurice Zeegers, waar deze leerstoel onder valt. Mijn fysieke thuisbasis, daar waar de koffieautomaat staat, is de vakgroep Gezondheidsbevordering. Ik huppel daar graag rond. Dank aan alle collega's, in het bijzonder Stef voor de bezielende leiding en Patricia omdat je al jaren mijn allerbeste secretaresse bent.

Ik heb ook nog eens teruggekeken naar het dankwoord van mijn proefschrift dat ik hier een decennium geleden stond te verdedigen. Veel van wat ik toen schreef, kort en krachtig, is nu nog steeds van toepassing. Althans, met betrekking tot het dankwoord.

Jascha. Jou bedankte ik destijds voor de vrijheid die je me gaf. Dat was voor mij de best denkbare begeleidingsvorm. Ik hoop dat ik daar iets van kan doorgeven aan de promovendi en andere onderzoekers waar ik bij betrokken ben.

Nanne. Over jou schreef ik dat de manier waarop je ogenschijnlijk à l'improviste wijze dingen in en over kan brengen indrukwekkend blijft. Dat is alleen nog maar meer geworden. Dus of je bent wijzer geworden, of je brengt gewoon meer dingen in... Dat is uiteraard niet mutueel exclusief.

Gerjo. Het is ongelooflijk dat één iemand zoveel kan weten en zoveel andere mensen op weg heeft geholpen. En ik vind het mooi om te zien dat je je op jouw leeftijd, en dat bedoel respectvol, nog altijd boos kunt maken om de domheid in deze wereld. Later als ik groot ben...

Gjalt-Jorn. Great minds think alike. Jij bent helaas verbaal, analytisch en dogmatisch sterker. Ik ben blij dat onze gedeelde map op Google Drive in ieder geval een werkdokument met de titel 'magnum opus' bevat. Ik heb er vertrouwen in dat we constant vooruit gaan (Peters & Crutzen, 2017a).

Moeders en Mick. Pap is er niet meer. En dat is kloten. Toch is ons gezinnetje nog steeds ongenormaald, doch prettig. Ik ben blij met jullie.

Francine. Jij kunt alles wat ik niet kan. En dat is veel. Laten we het zo leuk blijven hebben.

Ik heb gezegd.

Referenties

- Anderson, C. (2008). *The end of theory: The data deluge makes the scientific method obsolete*. Retrieved from <http://www.wired.com/2008/06/pb-theory>
- Aunger, R., & Curtis, V. (2015). *Gaining Control: How Human Behavior Evolved*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Azevedo, F. A., Carvalho, L. R., Grinberg, L. T., Farfel, J. M., Ferretti, R. E., Leite, R. E., ... Herculano-Houzel, S. (2009). Equal numbers of neuronal and nonneuronal cells make the human brain an isometrically scaled-up primate brain. *Journal of Comparative Neurology*, 10, 532-541.
- Bartholomew Eldredge, L. K., Markham, C. M., Ruiter, R. A. C., Fernández, M. E., Kok, G., & Parcel, G. S. (2016). *Planning Health Promotion Programs: An Intervention Mapping Approach* (4th ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Bastiaansen, J. A., Kunkels, Y. K., Blaauw, F. J., Boker, S. M., Ceulemans, E., Chen, M., ... Bringmann, L. F. (2019). Time to get personal? The impact of researchers' choices on the selection of treatment targets using the experience sampling methodology. *PsyArXiv*, doi:10.31234/osf.io/c8vp7.
- Chun, K. S., Bhattacharya, S., & Thomaz, E. (2018). Detecting eating episodes by tracking jawbone movements with a non-contact wearable sensor. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies*, 2, 4.
- Cialdini, R. B. (2008). *Influence: Science and Practice*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Cooke, R., Trebaczyk, H., Harris, P., & Wright, A. J. (2014). Self-affirmation promotes physical activity. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 36, 217-223.
- Crutzen, R., & Peters, G.-J. Y. (2017). Targeting next generations to change the common practice of underpowered research. *Frontiers in Psychology*, 8, 1184.
- Crutzen, R., & Peters, G.-J. Y. (2018). Evolutionary learning processes as the foundation for behaviour change. *Health Psychology Review*, 12, 43-57.
- Crutzen, R., Peters, G.-J. Y., & Mondschein, C. (2019). Why and how we should care about the General Data Protection Regulation. *Psychology & Health*, doi:10.1080/08870446.2019.1606222.

- Crutzen, R., & Ruiter, R. A. C. (2015). Interest in behaviour change interventions: A conceptual model. *The European Health Psychologist*, 17, 6-11.
- Cushing, C. C., Walters, R. W., & Hoffman, L. (2014). Aggregated n-of-1 randomized controlled trials: Modern data analytics applied to a clinically valid method of intervention effectiveness. *Journal of Pediatric Psychology*, 39, 138-150.
- Dawkins, R. (2006). *The God Delusion*. New York, NY: Bantam Books.
- De Vries, H., & Brug, J. (1999). Computer-tailored interventions motivating people to adopt health promoting behaviors: Introduction to a new approach. *Patient Education and Counseling*, 36, 99-105.
- Dennett, D. C. (1984). Cognitive wheels: The frame problem of AI. In *Minds, Machines and Evolution*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Epton, T., Harris, P. R., Kane, R., Van Koningsbruggen, G. M., & Sheeran, P. (2015). The impact of self-affirmation on health-behavior change: A meta-analysis. *Health Psychology*, 34, 187-196.
- European Parliament and Council. (2016). *Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC*. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02016R0679-20160504>
- Festinger, L. (1957). *A Theory of Cognitive Dissonance*. Palo Alto, CA: Stanford University Press.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (2010). *Predicting and Changing Behavior: The Reasoned Action Approach*. New York, NY: Taylor & Francis Group.
- Gartner. (2019). *Hype cycle for emerging technologies*. Retrieved from <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-appear-on-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2019/>
- Giabbanelli, P. J., & Crutzen, R. (2015). Supporting self-management of obesity using a novel game architecture. *Health Informatics Journal*, 21, 223-236.
- Ginsburg, S., & Jablonka, E. (2007). The transition to experiencing: I. Limited learning and limited experiencing. *Biological Theory*, 2, 218-230.
- Gollwitzer, P. M., & Sheeran, P. (2006). Implementation intentions and goal achievement: A meta-analysis of effects and processes. *Advances in Experimental Social Psychology*, 38, 69-119.

- Haardörfer, R. (2019). Taking quantitative data analysis out of the positivist era: Calling for theory-driven data-informed analysis. *Health Education & Behavior*, 46, 537-540.
- Haedt-Matt, A. A., & Keel, P. K. (2011). Revisiting the affect regulation model of binge eating: A meta-analysis of studies using ecological momentary assessment. *Psychological Bulletin*, 137, 660-681.
- Harari, Y. N. (2016). *Homo Deus: A Brief History of Tomorrow*. London, UK: Harvill Secker.
- Ienca, M., Ferretti, A., Hurst, S., Puhan, M., Lovis, C., & Vayena, E. (2018). Considerations for ethics review of big data health research: A scoping review. *PLoS ONE*, 13, e0204937.
- Janssen, M., & Kuk, G. (2016). Big and Open Linked Data (BOLD) in research, policy, and practice. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 26, 3-13.
- Kampfner, R. R., & Conrad, M. (1983). Computational modeling of evolutionary learning processes in the brain. *Bulletin of Mathematical Biology*, 45, 931-968.
- Kelly, M. P., & Barker, M. (2016). Why is changing health-related behaviour so difficult? *Public Health*, 136, 109-116.
- Kok, G., Gottlieb, N. H., Peters, G.-J. Y., Mullen, P. D., Parcel, G. S., Ruiter, R. A. C., ... Bartholomew, L. K. (2016). A taxonomy of behavior change methods: An Intervention Mapping approach. *Health Psychology Review*, 10, 297-312.
- Kok, G., & Ruiter, R. A. C. (2014). Who has the authority to change a theory? Everyone! A commentary on Head and Noar. *Health Psychology Review*, 8, 61-64.
- Lakens, D., Haans, A., & Koole, S. L. (2012). Één onderzoek is géén onderzoek: Het belang van replicaties voor de psychologische wetenschap. *De Psycholoog*, 9, 10-18.
- Larimer, M. E., Palmer, R. S., & Marlatt, A. (1999). Relapse prevention: An overview of Marlatt's cognitive-behavioral model. *Alcohol Research & Health*, 23, 151-160.
- Lewin, K. (1936). *Principles of Topological Psychology*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Luszczynska, A., Sobczyk, A., & Abraham, C. (2007). Planning to lose weight: Randomized controlled trial of an implementation intention prompt to enhance weight reduction among overweight and obese women. *Health Psychology*, 26, 507-512.
- Mazzocchi, F. (2015). Could Big Data be the end of theory in science? A few remarks on the epistemology of data-driven science. *EMBO Reports*, 16, 1250-1255.

- McDonald, S., Quinn, F., Vieira, R., O'Brien, N., White, M., Johnston, D. W., & Sniehotta, F. F. (2017). The state of the art and future opportunities for using longitudinal n-of-1 methods in health behaviour research: A systematic literature overview. *Health Psychology Review*, 11, 307-323.
- Metallica. (2016). *Hardwired... to Self-Destruct*. San Rafael, CA: Blackened Recordings.
- Michie, S., Richardson, M., Johnston, M., Abraham, C., Francis, J., Hardeman, W., ... Wood, C. E. (2013). The behavior change technique taxonomy (v1) of 93 hierarchically clustered techniques: Building an international consensus for the reporting of behavior change interventions. *Annals of Behavioral Medicine*, 46, 81-95.
- Millar, B. M. (2017). Clocking self-regulation: Why time of day matters for health psychology. *Health Psychology Review*, 11, 345-357.
- Ministerie van Financiën. (2019). Bijlagen bij Miljoenennota 2020. In *Miljoenennota 2020*. Retrieved from https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/begrotingen/2019/09/17/bijlagen-miljoenennota-2020/01_Miljoenennota_bijlage.pdf
- Mondschein, C. F., & Monda, C. (2018). The EU's General Data Protection Regulation (GDPR) in a Research Context. In *Fundamentals of Clinical Data Science* (pp. 55-71). New York, NY: Springer.
- Pearl, J., & Mackenzie, D. (2018). *The Book of Why: The New Science of Cause and Effect*. New York, NY: Penguin Random House.
- Peters, G.-J. Y., & Crutzen, R. (2017a). Confidence in constant progress: Or how pragmatic nihilism encourages optimism through modesty. *Health Psychology Review*, 11, 140-144.
- Peters, G.-J. Y., & Crutzen, R. (2017b). Pragmatic nihilism: How a Theory of Nothing can help health psychology progress. *Health Psychology Review*, 11, 103-121.
- Peters, G.-J. Y., De Bruin, M., & Crutzen, R. (2015). Everything should be as simple as possible, but no simpler: Towards a protocol for accumulating evidence regarding the active content of health behaviour change interventions. *Health Psychology Review*, 9, 1-14.
- Peters, G.-J. Y., & Kok, G. (2016). All models are wrong, but some are useful: A comment on Ogden (2016). *Health Psychology Review*, 10, 265-268.
- Pinel, J. P. J., & Barnes, S. J. (2017). *Biopsychology* (10th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Pinker, S. (2018). *Enlightenment Now: The Case for Reason, Science, Humanism, and Progress*. New York, NY: Penguin Random House.

- Popper, K. (1935). *Logik der Forschung: Zur Erkenntnistheorie der modernen Naturwissenschaft*. Tübingen, Germany: Mohr Siebeck Verlag.
- Popper, K. (1972). *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Rangel, A., Camerer, C., & Montague, P. R. (2008). A framework for studying the neurobiology of value-based decision making. *Nature Reviews Neuroscience*, 9, 545-556.
- Ritchie, H., & Roser, M. (2019). Causes of death. In *Our World in Data*. Retrieved from <https://ourworldindata.org/causes-of-death>
- Scull, C. (2009). *Early Medieval (late 5th-early 8th centuries AD) Cemeteries at Boss Hall and Buttermarket, Ipswich, Suffolk*. Abingdon, UK: Routledge.
- Stappers, N. E. H., Van Kann, D. H. H., Ettema, D., De Vries, N. K., & Kremers, S. P. J. (2018). The effect of infrastructural changes in the built environment on physical activity, active transportation and sedentary behavior - A systematic review. *Health & Place*, 53, 135-149.
- Truppa, V., Mortari, E. P., Garofoli, D., Privitera, S., & Visalberghi, E. (2011). Same/different concept learning by capuchin monkeys in matching-to-sample tasks. *PLOS ONE*, 6, e23809.
- Van Sprundel, M. (2019). Zenuwcellen zoeken stabiele partners om brein te bedraden. *NEMO Kennislink*. Retrieved from <https://www.nemokennislink.nl/publicaties/zenuwcellen-zoeken-stabiele-partners-om-brein-te-bedraden/>
- Vieira, R., McDonald, S., Araújo-Soares, V., Sniehotta, F. F., & Henderson, R. (2017). Dynamic modelling of n-of-1 data: Powerful and flexible data analytics applied to individualised studies. *Health Psychology Review*, 11, 222-234.
- Vlaev, I., & Dolan, P. (2015). Action change theory: A reinforcement learning perspective on behaviour change. *Review of General Psychology*, 19, 69-95.

